# Σταθερή και μεταβλητή δύναμη.

|  |
| --- |
|  |

Ένα σώμα μάζας 2kg κινείται σε οριζόντιο επίπεδο, με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης μ=0,4, με την επίδραση μιας σταθερής οριζόντιας μέτρου F=12Ν. Σε μια στιγμή περνάει από μια θέση Α, έχοντας ταχύτητα υ1=2m/s ενώ μετά από μετατόπιση x=8m η ταχύτητά του έχει γίνει υ2 στη θέση Β.

i) Να υπολογιστούν τα έργα των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα στη διάρκεια της μετακίνησης από το Α στο Β.

ii) Να βρεθεί η ταχύτητα υ2.

iii)Επαναλαμβάνουμε το πείραμα, αλλά τώρα η δύναμη F αντικαθίσταται από άλλη δύναμη F1, η οποία είναι μεταβλητή, το μέτρο της οποίας δίνεται από την σχέση *F1=-2x+20* (μονάδες στο S.Ι.) και στο διάγραμμα δίνεται το μέτρο της σε συνάρτηση με τη μετατόπιση x από τη θέση Α. Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος στη θέση Β.

iv) Ποια είναι η μέγιστη κινητική ενέργεια του σώματος μεταξύ των θέσεων Α και Β;

***Απάντηση:***

|  |
| --- |
|  |

1. Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα, στη διάρκεια της κίνησής του, όπου:

*ΣFy=0 ή Ν=Β=mg και Τ=μΝ=μmg=0,4∙2∙10Ν=8Ν.*

Οπότε για τα έργα των δυνάμεων αυτών έχουμε:

*WΒ=WΝ=0*, αφού οι δυνάμεις είναι κάθετες στη μετατόπιση.

*WF=F∙x∙συν0°=F∙x=12Ν∙8m=96J.*

*WΤ=Τ∙x∙συν180°= - Τ∙x= - 8Ν∙8m= -64J.*

1. Εφαρμόζουμε το Θ.Μ.Κ.Ε. μεταξύ των θέσεων Α και Β οπότε παίρνουμε:

*ΚΒ-ΚΑ=WΒ+WΝ+WF+WΤ* →

 (S.Ι.)



|  |
| --- |
|  |

1. Εφαρμόζουμε ξανά το Θ.Μ.Κ.Ε. μεταξύ των θέσεων Α και Β οπότε παίρνουμε:

*ΚΒ-ΚΑ=WΒ+WΝ+WF1+WΤ* →

Αλλά το έργο της δύναμης F1 θα είναι αριθμητικά ίσο με το εμβαδόν του τραπεζίου με γκρι χρώμα στο διπλανό σχήμα. Οπότε:

→

Οπότε και πάλι:

 → 

1. Η ασκούμενη δύναμη F1 είναι μεταβλητή, οπότε για όσο διάστημα το μέτρο της είναι μεγαλύτερο από το μέτρο της τριβής (F1>8Ν), το σώμα επιταχύνεται, οπότε αυξάνεται η ταχύτητά του, συνεπώς και η κινητική του ενέργεια. Αν όμως F1<8Ν, το σώμα επιβραδύνεται και η κινητική του ενέργεια θα μειώνεται. Άρα το σώμα θα έχει μέγιστη κινητική ενέργεια στη θέση Γ, όπου θα σταματήσει να επιταχύνεται και πρόκειται να επιβραδύνεται ή αλλιώς στη θέση όπου F1=Τ=8Ν. Ναι, αλλά ποια είναι αυτή η θέση; Παίρνοντας την σχέση *F1=-2x+20* (μονάδες στο S.Ι.) και αντικαθιστώντας F1=8Ν παίρνουμε:

*8=-2x+20 → 2x=20-8 → 2x=12 → x=6m*

|  |
| --- |
|  |

Αλλά τότε το έργο της δύναμης F1 από 0-6m είναι ίσο αριθμητικά με το εμβαδόν του τραπεζίου με κίτρινο χρώμα:



Εφαρμόζοντας τώρα το Θ.Μ.Κ.Ε. για το σώμα από τη θέση Α μέχρι τη θέση Γ, παίρνουμε:

*ΚΓ-ΚΑ=WΒ+WΝ+WF+WΤ* →

*ΚΓ-→*

*→*



**dmargaris@gmail.com**